



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Patent Application of

OKUBO et al.

ATTN: APPLICATIONS BRANCH

Serial No.: to be assigned

Filed: Concurrently herewith

For: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING
METHOD

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of priority provided under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appl. No. 11-321735 filed November 11, 1999

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

Dated: November 7, 2000

David K. Benson
Reg. No. 42,314

RADER, FISHMAN & GRAUER P.L.L.C.
1233 20TH Street, NW
Suite 501
Washington, DC 20036
202-955-3750-Phone
202-955-3751 - Fax
Customer No. 23353

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC931 U.S. PRO
09/706817
11/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 1 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 2 1 7 3 5 号

出 願 人

Applicant (s):

東京エレクトロン株式会社

2 0 0 0 年 8 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 6 4 7 0 9

【書類名】 特許願
 【整理番号】 99A44
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト
 ロン九州株式会社 熊本事業所内

【氏名】 大久保 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト
 ロン九州株式会社 熊本事業所内

【氏名】 管林 輝

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104215

【弁理士】

【氏名又は名称】 大森 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 069085

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と、
前記冷却処理が行われた基板上に所定の液を供給して液処理を行う液処理ユニット部と、

少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記液処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、

前記液処理ユニット部内での基板の液処理終了時に、次の液処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 少なくとも基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部を含む処理ユニット部が多段に積み上げられた第 1 の処理ユニット群と、

前記基板上に所定の液を供給して液処理を行う液処理ユニット部が多段に積み上げられた第 2 の処理ユニット群と、

少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記液処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、

前記液処理ユニット部内での基板の液処理終了時に、次の液処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 前記制御手段には、前記液処理に要する液処理時間と、前記冷却処理ユニット部から前記液処理ユニット部までの前記搬送装置の移動に要する移動時間とが予め入力されており、

前記制御手段は、

前記液処理ユニット部内の基板の液処理の開始時間が入力されることにより、該開始時間と前記液処理時間とから液処理終了時間を算出し、

前記液処理終了時間と前記移動時間とから、前記次の液処理を行う基板を搬送

するための前記搬送装置の移動開始時間を算出し、

前記移動開始時間を前記搬送装置に伝達することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】 前記液処理ユニット部は、前記基板を搬入及び搬出する開口部を有し、該開口部を塞ぐ開閉可能なシャッター部材を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 5】 前記液処理中では前記開口部はシャッター部材により塞がれ、前記液処理終了時に前記開口部は前記シャッター部材により開けられることを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】 レジスト膜が成膜された基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と、

前記冷却処理が行われた基板のレジスト膜に露光処理を行う露光処理ユニット部と、

少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記露光処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、

前記露光処理ユニット部内での基板の露光処理終了時に、次の露光処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 レジスト膜が成膜された基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部を含む処理ユニット部が多段に積み上げられた処理ユニット群と、

前記冷却処理が行われた基板のレジスト膜に露光処理を行う露光処理ユニット部と、

少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記露光処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、

前記露光処理ユニット部内での基板の露光処理終了時に、次の露光処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 前記制御手段には、前記露光処理に要する露光処理時間と、前記冷却処理ユニット部から前記露光処理ユニット部までの前記搬送装置の移動に要する移動時間とが予め入力されており、

前記制御手段は、

前記露光処理ユニット部内での基板の露光処理の開始時間が入力されることにより、該開始時間と前記露光処理時間とから露光処理終了時間を算出し、

前記露光処理終了時間と前記移動時間とから、前記次の露光処理を行う基板を搬送するための前記搬送装置の移動開始時間を算出し、

前記移動開始時間を前記搬送装置に伝達することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の基板処理装置。

【請求項 9】 第 1 基板に対し、冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、

前記冷却処理が行われた第 1 基板上に対し、液処理ユニット部にて所定の液を供給して液処理を行う工程と、

第 2 基板に対して前記冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、

前記第 1 基板の液処理終了時に、前記冷却処理が行われた第 2 基板が前記液処理ユニット部前で待機するように、前記第 2 基板を搬送装置にて搬送する工程と、

前記液処理ユニット部内から前記第 1 基板を搬出し、前記第 2 基板を前記液処理ユニット部内へ搬入する工程と

を具備することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 10】 前記液処理ユニット部は、前記基板を搬入及び搬出する開口部を有し、該開口部を塞ぐ開閉可能なシャッター部材を具備し、

前記液処理中では前記開口部はシャッター部材により塞がれ、前記液処理終了時に前記開口部は前記シャッター部材により開かれることを特徴とする請求項 9 に記載の基板処理方法。

【請求項 11】 レジスト膜が成膜された第 1 基板に対し、冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、

前記冷却処理が行われた第 1 基板のレジスト膜を露光する工程と、

レジスト膜が成膜された第 2 基板に対し、前記冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、

前記第 1 基板の露光処理終了時に、前記冷却処理が行われた第 2 基板が前記露光処理ユニット部前で待機するように、前記第 2 基板を搬送装置にて搬送する工程と、

前記露光処理ユニット部内から前記第 1 基板を搬出し、前記第 2 基板を前記露光処理ユニット部内へ搬入する工程と

を具備することを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばレジスト膜塗布工程において、半導体ウエハ等の被処理体を冷却処理ユニットにて冷却した後、冷却処理ユニットからレジスト液塗布ユニットまで搬送する基板処理装置及び基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造プロセスでは、フォトリソグラフィ技術が利用されている。フォトリソグラフィ技術においては、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と呼ぶ。）の表面にレジストを塗布し、この塗布レジストを所定パターンに露光処理し、さらに現像処理する。これらレジスト塗布、露光処理及び現像処理は、常温付近で処理が行われるため、これらの処理の前にはウエハがほぼ常温となるように冷却処理が行われる。これによりウエハ上に所定パターンのレジスト膜が形成され、さらに成膜及びエッチング処理することにより所定パターンの回路が形成される。

【0003】

従来、これら一連のレジスト処理は、例えばレジスト液塗布ユニットや現像処理ユニット、冷却処理ユニットや加熱処理ユニット、これらユニット間のウエハの搬送を行う搬送装置等が一体化された塗布現像処理システムを用いて行われている。

【 0 0 0 4 】

従来の塗布現像処理システムにおいては、ウエハの冷却処理及び冷却処理後のウエハのレジスト液塗布、露光処理は次のように行われていた。ここでは、レジスト液塗布を例に挙げて説明する。

【 0 0 0 5 】

レジスト液塗布処理においては、レジスト液をウエハに塗布するレジスト液塗布ユニット、レジスト液塗布前のウエハを冷却処理する冷却処理ユニット、そしてこれらレジスト液塗布ユニット及び冷却処理ユニット間のウエハの搬送を行う搬送装置が用いられる。レジスト液塗布ユニットでは第 1 ウエハがレジスト液塗布処理が行われる。冷却処理ユニットでは、次に塗布処理が行われる第 2 ウエハの冷却処理が行われる。第 1 ウエハのレジスト液塗布処理が終了すると、搬送装置が第 2 ウエハを冷却処理ユニットから搬出し、レジスト液塗布ユニット前まで搬送される。その後、第 1 ウエハがレジスト液塗布ユニットから搬出され、第 2 ウエハがレジスト液塗布ユニットへ搬入され、ウエハの入れ替えが終了する。

【 0 0 0 6 】

露光処理においては、レジスト液塗布処理と同様に、露光処理ユニットの他に冷却処理ユニット、露光処理ユニットと冷却処理ユニット間のウエハの搬送を行う搬送装置が用いられ、露光処理の前に冷却処理がウエハに施される。そして、露光処理内でのウエハの露光処理が終了した後に、次に露光処理されるウエハが冷却処理ユニット内から取り出される。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した搬送システムにおいては、レジスト液塗布処理及び露光処理において、それぞれウエハのレジスト液塗布処理または露光処理が終了してから、次にレジスト液塗布処理または露光処理が行われるウエハを冷却処理ユニットから取り出して搬送するため、スループットが悪いという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、スループットが向上した基板処理装置及び基板処理方法を提供することを目的としている。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、本発明の基板処理装置は、基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と、前記冷却処理が行われた基板上に所定の液を供給して液処理を行う液処理ユニット部と、少なくとも前記冷却処理ユニット部と前記液処理ユニット部との間での前記基板を搬送する搬送装置と、前記液処理ユニット部内での基板の液処理終了時に、次の液処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記次の液処理を行う基板を前記冷却処理ユニット部内から前記液処理ユニット部前へ搬送する前記搬送装置の移動を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明のこのような構成によれば、液処理ユニット部内の基板の液処理の終了時に、次の液処理を行う基板が液処理ユニット前に位置しているので、液処理終了時から次に液処理を行う基板が液処理ユニット内へ搬入されるまでの時間を短縮することができ、全体的な処理時間が短縮されてスループットが向上する。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の基板処理装置は、基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と前記基板に対して加熱処理を行う加熱処理ユニット部とが多段に積み上げられた第1の処理ユニット群と、前記基板上に所定の液を供給して液処理を行う液処理ユニット部が多段に積み上げられた第2の処理ユニット群と、少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記液処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、前記液処理ユニット部内での基板の液処理終了時に、次の液処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明のこのような構成によれば、液処理ユニット部内の基板の液処理の終了時に次の液処理を行う基板が液処理ユニット前に位置するように、異なる処理ユニット群それぞれのユニット間の搬送が制御されるので、液処理終了時から次に液処理を行う基板が液処理ユニット内へ搬入されるまでの時間を短縮することが

でき、全体的な処理時間が短縮されてスループットが向上する。ここで、各処理ユニット群は処理ユニット部が多段に積層されているので、第 1 の処理ユニット群の冷却処理ユニット部から第 2 の処理ユニット群の液処理ユニット部への基板の搬送は例えば回転方向ばかりでなく上下方向も必要となり、搬送装置による基板の搬送は相当の時間を要する。よって、本発明により液処理終了時から次に液処理を行う基板が液処理ユニット内へ搬入されるまでの時間をより短縮することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

更に、前記制御手段には、前記液処理に要する液処理時間と、前記冷却処理ユニット部から前記液処理ユニット部までの前記搬送装置の移動に要する移動時間とが予め入力されており、前記制御手段は、前記液処理ユニット部内の基板の液処理の開始時間が入力されることにより、該開始時間と前記液処理時間とから液処理終了時間を算出し、前記液処理終了時間と前記移動時間とから、前記次の液処理を行う基板を搬送するための前記搬送装置の移動開始時間を算出し、前記移動開始時間を前記搬送装置に伝達することを特徴とする。このような構成によれば、制御手段により搬送装置の移動のタイミングが制御される。

【 0 0 1 4 】

更に、前記液処理ユニット部は、前記基板を搬入及び搬出する開口部を有し、該開口部を塞ぐ開閉可能なシャッター部材を具備することを特徴とする。このような構成によれば、シャッター部材が具備されることにより、液処理ユニット部内の温度や湿度などの雰囲気との管理が容易となる。

【 0 0 1 5 】

更に、前記液処理中では前記開口部はシャッター部材により塞がれ、前記液処理終了時に前記開口部は前記シャッター部材により開けられることを特徴とする。このような構成によれば、液処理中、シャッター部材により処理空間が形成されるため、処理液が液処理ユニット部外へ飛散することがない。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の基板処理装置は、レジスト膜が成膜された基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と、前記冷却処理が行われた基板のレジスト膜に露光

処理を行う露光処理ユニット部と、少なくとも前記冷却処理ユニット部と前記露光処理ユニット部との間での前記基板を搬送する搬送装置と、前記露光処理ユニット部内での基板の露光処理終了時に、次の露光処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記次の露光処理を行う基板を前記冷却処理ユニット部内から前記露光処理ユニット部前へ搬送する前記搬送装置の移動を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0017】

本発明のこのような構成によれば、露光処理ユニット部内の基板の露光処理の終了時に、次の露光処理を行う基板が露光処理ユニット前に位置しているので、露光処理終了時から次に露光処理を行う基板が露光処理ユニット内へ搬入されるまでの時間を短縮することができ、全体的な処理時間が短縮されてスループットが向上する。

【0018】

本発明の他の基板処理装置は、レジスト膜が成膜された基板に対して冷却処理を行う冷却処理ユニット部と前記基板に対して加熱処理を行う加熱処理ユニット部とが多段に積み上げられた処理ユニット群と、前記冷却処理が行われた基板のレジスト膜に露光処理を行う露光処理ユニット部と、少なくとも前記冷却処理ユニット部から前記露光処理ユニット部へ前記基板を搬送する搬送装置と、前記露光処理ユニット部内での基板の露光処理終了時に、次の露光処理を行う基板が前記液処理ユニット部の前で待機するように、前記搬送装置による前記基板の搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0019】

本発明のこのような構成によれば、露光処理ユニット部内の基板の露光処理の終了時に次の露光処理を行う基板が露光処理ユニット前に位置するように、多段の処理ユニット部が積み重なって形成される処理ユニット群の冷却処理ユニット部と露光処理ユニット部との間の搬送が制御されるので、露光処理終了時から次に露光処理を行う基板が露光処理ユニット内へ搬入されるまでの時間を短縮することができ、全体的な処理時間が短縮されてスループットが向上する。

【0020】

更に、前記制御手段には、前記露光処理に要する露光処理時間と、前記冷却処理ユニット部から前記露光処理ユニット部までの前記搬送装置の移動に要する移動時間とが予め入力されており、前記制御手段は、前記露光処理ユニット部内の基板の露光処理の開始時間が入力されることにより、該開始時間と前記露光処理時間とから露光処理終了時間を算出し、前記露光処理終了時間と前記移動時間とから、前記次の露光処理を行う基板を搬送するための前記搬送装置の移動開始時間を算出し、前記移動開始時間を前記搬送装置に伝達することを特徴とする。このような構成によれば、制御手段により搬送装置の移動のタイミングが制御される。

【 0 0 2 1 】

本発明の基板処理方法は、第 1 基板に対し、冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、前記冷却処理が行われた第 1 基板上に対し、液処理ユニット部にて所定の液を供給して液処理を行う工程と、第 2 基板に対して前記冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、前記第 1 基板の液処理終了時に、前記冷却処理が行われた第 2 基板が前記液処理ユニット部前で待機するように、前記第 2 基板を搬送装置にて搬送する工程と、前記液処理ユニット部内から前記第 1 基板を搬出し、前記第 2 基板を前記液処理ユニット部内へ搬入する工程とを具備することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

更に、前記液処理ユニット部は、前記基板を搬入及び搬出する開口部を有し、該開口部を塞ぐ開閉可能なシャッター部材を具備し、前記液処理中では前記開口部はシャッター部材により塞がれ、前記液処理終了時に前記開口部は前記シャッター部材により開かれることを特徴とする。このような構成によれば、液処理中、シャッター部材により処理空間が形成されるため、処理液が液処理ユニット部外へ飛散することがない。

【 0 0 2 3 】

本発明の他の基板処理方法は、レジスト膜が成膜された第 1 基板に対し、冷却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、前記冷却処理が行われた第 1 基板のレジスト膜を露光する工程と、レジスト膜が成膜された第 2 基板に対し、前記冷

却処理ユニット部にて冷却処理を行う工程と、前記第 1 基板の露光処理終了時に、前記冷却処理が行われた第 2 基板が前記露光処理ユニット部前で待機するように、前記第 2 基板を搬送装置にて搬送する工程と、前記露光処理ユニット部内から前記第 1 基板を搬出し、前記第 2 基板を前記露光処理ユニット部内へ搬入する工程とを具備することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明のこのような構成によれば、露光処理ユニット部内の基板の露光処理の終了時に、次の露光処理を行う基板が露光処理ユニット前に位置しているので、露光処理終了時から次に露光処理を行う基板が露光処理ユニット内へ搬入されるまでの時間を短縮することができ、全体的な処理時間が短縮されてスループットが向上する。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

図 1 は本発明の一実施形態に係る塗布現像処理システムの平面図、図 2 は図 1 に示した塗布現像処理システムの正面図、図 3 は図 1 に示した塗布現像システムの背面図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 乃至図 3 に示すように、この塗布現像処理システム 1 は、カセットステーション 1 0、処理ステーション 1 1、インターフェイス部 1 2 及びウエハ受け渡し部 1 4 を一体に接続した構成を有している。カセットステーション 1 0 では、ウエハ W がカセット C 単位で複数枚、例えば 2 5 枚単位で、外部から塗布現像処理システム 1 に搬入され、また塗布現像処理システム 1 から外部に搬出される。また、カセット C に対してウエハ W が搬出・搬入される。処理ステーション 1 1 では、塗布現像処理工程の中で 1 枚ずつウエハ W に所定の処理を施す枚葉式の各種処理ユニットが所定位置に多段に配置されている。インターフェイス部 1 2 では、周辺露光装置 2 4 が配置されている。ウエハ受け渡し部 1 4 では、塗布現像処理システム 1 に隣接して設けられる露光装置 1 3 へ搬送される露光処理前のウエハ W が載置されるアウトステージ 1 5 と、露光処理後のウエハ W が載置される

インステージ 1 6 が配置される。ウエハ受け渡し部 1 4 と露光装置 1 3 との間でのウエハ W の受け渡しは、図示しない搬送装置により行われる。

【0 0 2 7】

カセットステーション 1 0 では、図 1 に示すように、カセット載置台 2 0 上の位置決め突起 2 0 a の位置に複数個、例えば 4 個のカセット C が、それぞれのウエハ W 出入口を処理ステーション 1 1 側に向けて X 方向（図 1 中の上下方向）に一直列に載置される。このカセット C 配列方向（X 方向）及びカセット C 内に収容されたウエハ W のウエハ W 配列方向（Z 方向；垂直方向）に移動可能なウエハ搬送体 2 1 が、搬送路 2 1 a に沿って移動自在であり、各カセット C に選択的にアクセスする。

【0 0 2 8】

ウエハ搬送体 2 1 は、 θ 方向に回転自在に構成されており、後述するように処理ステーション 1 1 側の第 3 の処理ユニット群 G 3 における多段ユニット部に属するアライメントユニット（A L I M）及びエクステンションユニット（E X T）にもアクセスできるようになっている。

【0 0 2 9】

処理ステーション 1 1 では、図 1 に示すように、その中心部には垂直搬送型の搬送装置 2 2 が設けられ、その周りに各種処理ユニットが 1 組または複数の組に互って多段集積配置されて処理ユニット群を構成している。かかる塗布現像処理システム 1 においては、4 つの処理ユニット群 G 1、G 2、G 3、G 4 が配置可能な構成であり、第 1 及び第 2 の処理ユニット群 G 1、G 2 はシステム正面側に配置され、第 3 の処理ユニット群 G 3 はカセットステーション 1 0 に隣接して配置され、第 4 の処理ユニット群 G 4 はインターフェイス部 1 2 に隣接して配置されている。搬送装置 2 2 は、 θ 方向に回転自在で Z 方向に移動可能に構成されており、各処理ユニットとの間でウエハ W の受け渡しが可能とされている。

【0 0 3 0】

第 1 の処理ユニット群 G 1 では、図 2 に示すように、カップ C P 内でウエハ W をスピンチャックに載せて所定の液処理を行う 2 台のスピンナ型処理ユニット、例えばレジスト液塗布ユニット（C O T）3 及び現像処理ユニット（D E V）2

が下から順に 2 段に重ねられている。そして第 1 の処理ユニット群 G 1 と同様に、第 2 の処理ユニット群 G 2 においても、2 台のスピンナ型処理ユニット、例えばレジスト液塗布ユニット (COT) 3 及び現像処理ユニット (DEV) 2 が下から順に 2 段に重ねられている。レジスト液塗布ユニット (COT) 3 では、ウエハ W に対してレジスト液が供給されレジスト膜が塗布される。現像処理ユニット (DEV) 2 では、ウエハ W に対して現像液が供給されて現像処理が施される。

【0031】

これら処理液が用いられる液処理ユニット、例えばレジスト液塗布ユニット (COT) 3 は、図 5 に示すように基板を搬入及び搬出する開口部 19 を有し、この開口部 19 を塞ぐ開閉可能なシャッター部材 18 が設けられている。このシャッター部材 18 が上下方向に移動することにより開閉が可能となる。液処理中では、シャッター部材 18 は下降して開口部 19 を塞ぎ、処理液がレジスト液塗布ユニット 3 の外へ飛散しないようになっている。液処理が終了し、レジスト液塗布ユニット 3 内の処理ウエハを入れ替える際、シャッター部材 18 が上昇して開口部 19 が開けられる。現像処理ユニット (DEV) 2、後述する冷却処理ユニット (COL) などにおいても、レジスト液塗布ユニット 2 と同様に、ウエハの搬入及び搬出が行われる開口部、そしてシャッター部材が設けられている。

【0032】

第 3 の処理ユニット群 G 3 では、図 3 に示すように、ウエハ W を載置台に載せて所定の処理を行う処理ユニット、例えば冷却処理を行う冷却処理ユニット (COL) 6、レジストの定着性を高めるためのいわゆる疎水化処理を行うアドヒージョンユニット (AD) 8、位置合わせを行うアライメントユニット (ALIM) 7、エクステンションユニット (EXT) 9、露光処理前の加熱処理を行うプリベーキングユニット (PREBAKE) 5 及び現像後の加熱処理を行うポストベーキングユニット (POBAKE) 4 が下から順に、例えば 8 段に重ねられている。

【0033】

同様に、第 4 の処理ユニット群 G 4 では、図 3 に示すように、ウエハ W を載置

台に載せて所定の処理を行うオープン型の処理ユニット、例えば冷却処理を行う冷却処理ユニット (COL) 6、冷却処理も兼ねたエクステンション・冷却処理ユニット (EXTCOL) 17、エクステンションユニット (EXT) 9、アドヒージョンユニット (AD) 8、プリベーキングユニット (PREBAKE) 5 及びポストエキスポージャーベーキングユニット (PEBAKE) 50 が下から順に、例えば 8 段に重ねられている。

【0034】

このように処理温度の低い冷却処理ユニット (COL) 6 やエクステンション・冷却処理ユニット (EXTCOL) 17 を下段に配置し、処理温度の高いプリベーキングユニット (PREBAKE) 5、ポストベーキングユニット (POBAKE) 4、ポストエキスポージャーベーキングユニット (PEBAKE) 50 及びアドヒージョンユニット (AD) 8 を上段に配置することで、ユニット間の熱的な相互干渉を少なくすることができる。

【0035】

インターフェイス部 12 では、図 1 に示すように、奥行き方向 (X 方向) については、上記処理ステーション 11 と同じ寸法を有するが、幅方向についてはより小さなサイズに設定されている。図 1 及び図 2 に示すように、このインターフェイス部 12 の正面側には、可搬性のピックアップカセット CR と、定置型のバッファカセット BR が 2 段に配置され、他方背面部には周辺露光装置 24 が配設されている。

【0036】

インターフェイス部 12 の中央部には、ウエハ搬送体 25 が設けられている。ウエハ搬送体 25 は、X 方向、Z 方向 (垂直方向) に移動して両カセット CR、BR 及び周辺露光装置 24 にアクセスできるようになっている。ウエハ搬送体 25 は、 θ 方向にも回転自在となるように構成されており、処理ステーション 11 側の第 4 の処理ユニット群 G4 に属するエクステンションユニット (EXT) や、さらには後述するウエハ受け渡し部 14 のアウトステージ 15 及びインステージ 16 にもアクセスできるようになっている。

【0037】

ウエハ受け渡し部 1 4 では、ほぼ中央部に塗布現像処理システム 1 に隣接して設けられる露光装置 1 3 へ搬送される露光処理前のウエハ W が載置されるアウトステージ 1 5 が配置されている。また、ウエハ受け渡し部 1 4 の正面側には、アウトステージ 1 5 と隣接して、露光処理後のウエハ W が載置されるインステージ 1 6 が配置されている。ウエハ受け渡し部 1 4 と露光装置 1 3 との間のウエハの受け渡しは、図示しない搬送装置により行われ、この搬送装置はアウトステージ 1 5 及びインステージ 1 6 にアクセスできるようになっている。

【 0 0 3 8 】

図 4 は搬送装置 2 2 の外観を示した斜視図であり、この搬送装置 2 2 は上端及び下端で相互に接続され対向する一对の壁部 2 5、2 6 からなる筒状支持体 2 7 の内側に、上下方向（Z 方向）に昇降自在なウエハ搬送装置 3 0 を装備している。筒状支持体 2 7 はモータ 3 1 の回転軸に接続されており、このモータ 3 1 の回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置 3 0 と一体に回転する。従って、ウエハ搬送装置 3 0 は θ 方向に回転自在となっている。このウエハ搬送装置 3 0 の搬送基台 4 0 上にはピンセットが例えば 3 本備えられている。これらのピンセット 4 1、4 2、4 3 は、いずれも筒状支持体 2 7 の両壁部 2 5、2 6 間の側面開口部 4 4 を通過自在な形態及び大きさを有しており、X 方向に沿って前後移動が自在となるように構成されている。そして、搬送装置 2 2 はピンセット 4 1、4 2、4 3 をその周囲に配置された処理ステーションにアクセスしてこれら処理ステーションとの間でウエハ W の受け渡しを行う。

【 0 0 3 9 】

上述の搬送装置 2 2 は、図示しない制御手段により移動が制御されており、ウエハ W の搬送のタイミングは後述する制御手段により管理される。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、第 1 処理ユニットグループ G 1 と第 3 処理ユニットグループ G 3 との間のウエハ W の搬送を説明する図であり、複数のユニットの内、特に冷却処理ユニット（COL）6 とレジスト液塗布ユニット（COT）3 の構造について詳細に図示している。上述の通り、第 1 処理ユニットグループ G 1 の最下段にはレジスト液塗布ユニット（COT）3 が配置され、第 2 処理ユニットグループ G 2 の

最下段には冷却処理ユニット（COL）6が配置されている。図5では上述の搬送基台上のピンセットは2本として図示した。

【0041】

図5に示すとおり、レジスト液塗布ユニット（COT）3には、カップCP内にウエハWをスピンチャックするスピンチャック台87、このスピンチャック台87を昇降可能とする昇降機構85が設けられている。更に、レジスト液をウエハW上に供給するためのディスペンサ82、このディスペンサ82を水平方向に移動可能とする移動機構83、図示しないユニット外部に配置されたレジスト液収容部からディスペンサ82にレジスト液を供給するレジスト供給路84が設けられている。ディスペンサ82は、移動機構83によりウエハ上部中央付近からカップCP外まで移動可能となっており、塗布時にはウエハ上部中央付近に位置し、塗布時以外ではカップCPの外に位置する。レジスト液塗布ユニット（COT）3は、ウエハWの搬出入を行う開口部19が設けられ、この開口部19を塞ぐ昇降可能なシャッター部材18が設けられている。レジスト液塗布処理時では、シャッター部材18が下降することにより開口部が塞がれて処理空間が形成される。また、ウエハWの交換時では、シャッター部材18が上昇され、更にスピンチャック台が上昇されて、開口部を介してウエハWの搬出入が行われる。ウエハWの搬出入は、搬送装置22の搬送基台40上のピンセット41、42の水平移動により行われる。

【0042】

一方、冷却処理ユニット（COL）6には、ウエハWを冷却処理する冷却板81が設けられ、この冷却板81を貫通し、ウエハWを保持する3本の昇降可能なピン88が設けられている。搬送装置22よりウエハWを受け取る際、ピン88は上昇され3本のピン88によりウエハWが保持される。ウエハWをピン88により保持した状態でピン88が下降し、更にピンが冷却板81に埋没することにより、ウエハWは冷却板に載置されて冷却処理が施される。冷却処理ユニット（COL）6にも、レジスト液塗布ユニット（COT）3と同様に、ウエハWの搬出入を行う開口部19が設けられ、この開口部86を塞ぐ昇降可能なシャッター部材33が設けられている。冷却処理時では、シャッター部材18が下降するこ

とにより開口部が塞がれて処理空間が形成される。また、ウエハWの交換時では、シャッター部材 3 3 が上昇されて、開口部を介してウエハWの搬出入が行われる。ウエハWの搬出入は、搬送装置 2 2 の搬送基台 4 0 上のピンセット 4 1、4 2 の水平移動により行われる。

【 0 0 4 3 】

冷却処理ユニット (COL) 6 からレジスト液塗布ユニット (COT) 3 までウエハWを搬送するまでの間、搬送装置 2 2 の搬送基台 4 0 は、図 4 に示す x 方向、z 方向、 θ 方向に移動し、搬送装置 2 2 に載置されるウエハWは図 5 に示す矢印Aの軌跡をたどって移動する。尚、エクステンション・冷却処理ユニット (EXTCOL) 1 7 にも冷却処理ユニット (COL) 6 と同様に、ユニット内にウエハを冷却するための冷却板が設けられている。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、冷却処理ユニット (COL) 6 からレジスト液塗布ユニット (COT) 3 までウエハWを搬送する搬送装置 2 2 の搬送を制御する搬送装置制御手段 2 6 を説明するブロック図である。図 6 に示すように、搬送装置制御装置 2 6 は、入力部 9 1、記憶部 9 2、制御部 9 6 から構成される。

【 0 0 4 5 】

入力部 9 1 は例えばキーボードからなる。レジスト液塗布ユニット (COT) 3 にてレジスト膜塗布に要する時間 (図中、塗布時間) と、冷却処理ユニット (COL) 6 からウエハWを取り出し、このウエハをレジスト液塗布ユニット (COT) 3 前まで搬送するのに要する搬送装置移動時間 (図中、移動時間) とが、キーボードにより作業者によってあらかじめ入力される。これら移動時間及び塗布時間は、制御部 9 6 を介して、記憶部 9 2 に記憶される。制御部 9 6 は、レジスト液塗布ユニット (COT) から塗布開始時間が入力されることにより、この塗布開始時間と記憶部 9 2 に記憶されている塗布時間とから塗布終了時間を算出する。更に、制御部 9 6 は、算出した塗布終了時間と記憶部 9 2 に記憶されている移動時間とから、冷却処理ユニットから次にレジスト液塗布処理するウエハWを取り出す時間を算出する。そして、この時間を基に搬送装置 2 2 に対しウエハWの取り出しのタイミングを指示する。ここで、冷却処理ユニット (COL) 6

からのウエハWの取り出しの時間は、レジスト液塗布ユニット（COT）3内のウエハWの塗布処理の終了時に次に塗布処理が施されるウエハWがレジスト液塗布ユニット（COT）3前に待機される状態となるように、算出される。

【0046】

図10は、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17から周辺露光装置24までウエハWを搬送するウエハ搬送体25の搬送を制御するウエハ搬送体制御手段34を説明するブロック図である。図10に示すように、ウエハ搬送体制御装置25は、入力部101、記憶部102、制御部106から構成される。

【0047】

入力部101は例えばキーボードからなる。周辺露光装置24にて周辺露光処理に要する時間（図中、露光時間）と、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17からウエハWを取り出し、このウエハを周辺露光装置24前まで搬送するのに要するウエハ搬送体移動時間（図中、移動時間）とが、キーボードにより作業者によってあらかじめ入力される。これら入力された移動時間及び塗布時間は、制御部106を介して、記憶部102に記憶される。制御部106は、周辺露光装置24から周辺露光開始時間が入力されることにより、この周辺露光開始時間と記憶部102に記憶されている露光時間とから周辺露光終了時間を算出する。更に、制御部106は、算出した周辺露光終了時間と記憶部102に記憶されている移動時間とから、冷却処理ユニットから次に周辺露光処理するウエハWを取り出す時間を算出する。そして、制御部106は、この時間に応じてウエハ搬送体25に対しウエハWの取り出しのタイミングを指示する。エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17からのウエハWの取り出しの時間は、周辺露光装置24内のウエハWの周辺露光処理の終了時に次に周辺露光処理が施されるウエハWが周辺露光装置24前に待機される状態となるように、算出される。

【0048】

次に、このように構成された塗布現像処理システム1における処理工程を説明する。

【 0 0 4 9 】

まずカセットステーション 1 0 において、カセット載置台 2 0 上に載置されたカセット C 内に収容された未処理のウエハ W が 1 枚ウエハ搬送体 2 1 によって取り出される。その後、ウエハ搬送体 2 1 は、第 3 の処理ユニット群 G 3 のアライメントユニット (A L I M) にアクセスし、ウエハ W をアライメントユニット (A L I M) 7 内へ搬入し、オリフラ合わせ及びセンタリング処理を行う。

【 0 0 5 0 】

アライメントユニット (A L I M) 7 にてオリフラ合わせ及びセンタリングが完了したウエハ W は、搬送装置 2 2 によって第 3 の処理ユニット群 G 3 のアドヒージョンユニット (A D) 8 内へ搬送され、疎水化処理が施される。

【 0 0 5 1 】

疎水化処理を終えたウエハ W は、搬送装置 2 2 によって所定のプリベーキングユニット (P R E B A K E) 5 に搬入されてベーキングされた後、所定の冷却処理ユニット (C O L) 6 に搬入される。この冷却処理ユニット (C O L) 内でウエハ W はレジスト塗布処理前の設定温度例えば 2 3 ℃ まで冷却される。

【 0 0 5 2 】

冷却処理が終了すると、搬送装置 2 2 によって所定のレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 へ搬入され、このレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内でウエハ W 表面へのレジスト塗布が行われる。

【 0 0 5 3 】

ここで、冷却処理が行われたウエハ W は、レジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内で先にレジスト膜塗布処理されているウエハのレジスト膜塗布終了時に、同一のレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 の前で待機するように搬送される。

【 0 0 5 4 】

この搬送のタイミングは、搬送装置の移動を制御する上述の搬送装置制御装置 2 6 により管理されており、図 7 及び図 8 を用いて、詳細な搬送装置の動作などを説明する。図 7 は、ウエハ W が搬送される際の搬送装置制御装置 2 6 の動作工程を示す図である。図 8 は、第 3 処理ユニット群 G 3 における冷却処理ユニット (C O L) 6 から第 1 処理ユニット群 G 1 におけるレジスト液塗布ユニット (C

○ T) 3 までウエハ W が搬送され、このウエハ W とレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内の先に塗布処理されたウエハ W とが交換されるまでの概略工程図を示すものである。尚、図 8 では、搬送基台上のピンセットは 2 本として説明し、ディスプレイサなどの図示は省略した。

【 0 0 5 5 】

まず、搬送装置制御装置の動きについて説明する。

図 7 (1) に示すように、レジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内にウエハ W が搬送されレジスト膜が塗布されると、その塗布開始時間が搬送装置制御装置 2 6 に入力される。次に、図 7 (2) に示すように、予め記憶部 9 2 により入力されている塗布時間と入力された塗布開始時間とから、搬送装置制御装置 2 6 は塗布終了時間を算出する。次に、図 7 (3) に示すように、予め記憶部 9 2 により入力されている移動時間と塗布終了時間とから、レジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内のウエハ W の塗布処理の終了時に次に塗布処理が施されるウエハ W がレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 前に待機されるように、搬送装置制御装置 2 6 は、冷却処理ユニット (C O L) 6 から次に塗布処理されるウエハ W を取り出す時間を算出する。次に図 7 (4) に示すように、搬送装置制御装置 2 6 は、算出したウエハの取り出し時間を基に搬送装置に対してウエハ W の取り出しのタイミングを指示する。

【 0 0 5 6 】

次に、冷却処理ユニット (C O L) 6 からレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 までのウエハ W の搬送について図 8 を用いて説明する。

【 0 0 5 7 】

図 8 (1) に示すように、レジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内では、下降されたスピンチャック台 8 7 にウエハ W 1 が固定されている。ウエハ W 1 の上方中央部には上述のディスプレイサが位置してウエハ W 1 表面上に対してレジスト膜を吐出し、スピンチャック台 8 7 が回転することにより、ウエハ W 1 にレジスト膜が塗布される。レジスト膜塗布時では、シャッター部材 1 8 によりウエハを搬出入する開口部は塞がれている。上述の通り、ウエハ W 1 に対するレジスト膜の塗布が開始されると、この塗布開始時間が搬送装置制御装置 2 6 に入力され、冷

却処理ユニット（COL）6からのウエハWの取り出しのタイミングを搬送装置制御装置26によって搬送装置22に指示される。冷却処理ユニット（COL）6のウエハWを搬入出する開口部86を塞ぐシャッター部材33が上昇し、搬送装置制御装置26からの指示により搬送装置22の搬送基台上のピンセット41が冷却処理ユニット（COL）6内へ挿入しウエハW2を取り出す。その後、ピンセット42が次に冷却処理するウエハW3を冷却処理ユニット（COL）6内へ搬入する。

【0058】

次に図8（2）に示すように、ウエハW2とウエハW3とのウエハが交換された後、冷却処理ユニット（COL）6のシャッター部材33が下降し、冷却処理ユニット（COL）6の開口部が塞がれる。ウエハW2が載置された搬送装置22の搬送基台が上方向に移動し、更に図4に示す θ 方向に搬送基台が回転移動して、レジスト液塗布ユニット（COT）3内でのウエハW1のレジスト膜塗布処理の終了時に、ウエハW2がレジスト液塗布ユニット（COT）3前に位置するように搬送される。この時、搬送基台は、レジスト液塗布ユニット（COT）3の開口部に対して、搬送基台がほぼ水平移動して挿入されるように配置されている。一方、レジスト液塗布ユニット（COT）3内では、ウエハW1上にレジスト液が塗布され、ウエハW1が保持されているスピンチャック台87が昇降機構85により上昇し、レジスト液塗布終了状態となっている。また、この時、図示しないディスペンサは、上述した移動機構83により、水平移動し、カップCP外に位置している。ここで、搬送装置22により搬送されるウエハW2は、ウエハ交換の直前に、遅くともレジスト液塗布ユニット（COT）前に待機されていれば良く、レジスト液塗布終了時とは、実質的なレジスト液塗布終了からウエハの交換直前までの間を指す。好ましくはウエハW交換の直前が良く、この場合、次に処理されるウエハWをレジスト液処理により適した冷却状態で処理することができる。

【0059】

次に図8（3）に示すように、レジスト液塗布ユニット（COT）のシャッター部材18が上昇し、開口部19を介して、レジスト液塗布ユニット（COT）

中のウエハW 1 と搬送装置 2 2 により搬送されたウエハW 2 とが交換される。

【 0 0 6 0 】

このようにレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 内でのレジスト塗布処理が施されたウエハW は、搬送装置 2 2 により、第 3 または第 4 処理ユニット群 G 3、G 4 内の所定のプリベーキングユニット (P R E B A K E) 5 内へ搬入される。ウエハW はここで所定温度例えば 1 0 0 °C で所定時間加熱され、これによりウエハW 上の塗布膜から残存溶剤が蒸発除去される。

【 0 0 6 1 】

この後、ウエハW は搬送装置 2 2 によって、第 4 処理ユニット群 G 4 内のエクステンション・冷却処理ユニット (E X T C O L) 1 7 へ搬入される。ここで、ウエハW は、次工程つまり周辺露光装置 2 4 による周辺露光処理に適した温度例えば 2 4 °C まで冷却される。

【 0 0 6 2 】

この後、インタフェース部 1 2 に設けられたウエハ搬送体 2 5 がエクステンション・冷却処理ユニット (E X T C O L) 1 7 からウエハW を取り出す。

【 0 0 6 3 】

次に、ウエハ搬送体 2 5 は当該ウエハW をインタフェース部 1 2 内の周辺露光装置 2 4 へ搬入する。この周辺露光装置 2 4 で、ウエハW はその周縁部に露光処理を受ける。周辺露光装置 2 4 による周辺露光処理が終了すると、ウエハ搬送体 2 5 は、ウエハW を周辺露光装置 2 8 から搬出し、隣接する露光装置 1 3 側のウエハ受取り台 1 4 のアウトステージ 1 5 へ移送する。この場合、ウエハW は、露光装置 1 3 へ渡される前に、必要に応じてバッファ載置部 B R に一時的に格納されることもある。

【 0 0 6 4 】

上述したように、ウエハW が露光装置 1 3 に受け渡された後、露光装置 1 3 により、露光処理、例えばレティクルを用いた露光処理が行われる。露光装置 1 3 でのウエハW 全面への露光処理が完了すると、ウエハW は、ウエハ受取り台 1 4 のインステージ 1 6 に配置される。

【 0 0 6 5 】

そして、ウエハWは、ウエハ搬送体 2 5 から処理ステーション 1 1 側へ受け渡される。なおこの場合、ウエハWを、処理ステーション 1 1 側へ渡される前に、必要に応じてインタフェース部 1 2 内のバッファ載置部 B R に一時的に格納するようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

ここで、エクステンション・冷却処理ユニット (E X T C O L) 1 7 と周辺露光装置 2 4 との間での搬送についても、上述の冷却処理ユニット (C O L) 6 とレジスト液塗布ユニット (C O T) 3 との間での搬送と同様に、搬送のタイミングが制御されており、以下に説明する。

【 0 0 6 7 】

エクステンション・冷却処理ユニット (E X T C O L) 1 7 により冷却処理が行われたウエハWは、周辺露光装置 2 4 内で先に露光処理されているウエハの露光終了時に、周辺露光装置 2 4 の前で待機するように搬送される。この搬送のタイミングは、ウエハ搬送体の移動を制御する上述のウエハ搬送体制御手段 3 4 により管理されており、図 1 1 及び図 1 2 を用いて、詳細な搬送装置の動作などを説明する。図 1 1 はウエハWが搬送される際のウエハ搬送体制御手段の動作工程を示す図である。図 1 2 は、エクステンション・冷却処理ユニット (E X T C O L) 1 7 から周辺露光装置 2 4 までウエハWが搬送され、周辺露光装置 2 4 内のウエハWが交換され、更にアウトステージ 1 5 まで搬送されるまでの工程図を示すものである。

【 0 0 6 8 】

まず、ウエハ搬送体制御装置の動きについて説明する。

図 1 1 (1) に示すように、周辺露光装置 2 4 内にウエハWが搬送され周辺露光処理が開始されると、その周辺露光開始時間がウエハ搬送体制御装置 3 4 に入力される。次に、図 1 1 (2) に示すように、予め記憶部 1 0 2 により入力されている周辺露光時間と入力された周辺露光開始時間とから、ウエハ搬送体制御装置 3 4 は周辺露光終了時間を算出する。次に、図 1 1 (3) に示すように、予め記憶部 1 0 2 により入力されている移動時間と周辺露光終了時間とから、周辺露光装置 2 4 内のウエハWの周辺露光処理の終了時に次に周辺露光処理が施される

ウエハWが周辺露光装置24前に待機されるように、ウエハ搬送体置制御装置34は、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17から次に塗布処理されるウエハWを取り出す時間を算出する。次に図11（4）に示すように、ウエハ搬送体置制御装置34は、算出したウエハの取り出し時間を基にウエハ搬送体に対してウエハWの取り出しのタイミングを指示する。

【0069】

次に、エクステンション・冷却処理ユニット（COL）17から周辺露光装置243までのウエハWの搬送について図12を用いて説明する。

【0070】

まず、図12（1）に示すように、周辺露光装置24内ではウエハW1に露光処理が施されている。上述の通り、ウエハW1に対する周辺露光処理が開始されると、この周辺露光開始時間がウエハ搬送体置制御装置34に入力され、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17からのウエハWの取り出しのタイミングをウエハ搬送体置制御装置34によってウエハ搬送体25に指示される。ウエハWの取り出しの指示がされると、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17のウエハWを搬入出する開口部を塞ぐシャッター部材（図示せず）が開き、ウエハ搬送体25がエクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17内からウエハW2を取り出す。

【0071】

次に図12（2）に示すように、ウエハ搬送体25は、周辺露光装置24の前へウエハW2を搬送する。周辺露光装置24内でのウエハW1の露光処理の終了時にウエハW2が周辺露光装置24前に位置するように、ウエハW2は搬送される。そしてウエハW1の露光処理終了後、周辺露光装置24中のウエハW1とウエハ搬送体25により搬送されたウエハW2とが交換される。

【0072】

次に図12（3）に示すように、周辺露光処理されたウエハW2は、例えばアウトステージ15へウエハ搬送体25により搬送され、載置される。インステージ16には、図示しない露光装置により露光処理されたウエハW3が配置されている。ウエハ搬送体25は、インステージ16に載置された露光処理済みのウエ

ハW3を受け取り、図12(4)に示すように、例えば定置型のバッファカセットBR内へウエハW3を搬送する。

【0073】

バッファカセットBRなどに収容されている露光処理済みのウエハWは、搬送体25により、処理ステーション11の所定のポストエキスポージャーベーキングユニット(PEBAKE)50に搬入される。このポストエキスポージャーベーキングユニット(PEBAKE)50において、ウエハWは熱板上に載置されて所定時間ベーク処理される。

【0074】

この後、ベーキングされたウエハWは搬送装置22によっていずれかの冷却処理ユニット(COL)6に搬入され、この冷却処理ユニット(COL)6内でウエハWは常温に戻される。続いて、ウエハWは搬送装置22によって所定の現像処理ユニット(DEV)2に搬入される。

【0075】

この現像処理ユニット(DEV)2内では、ウエハWはスピンチャックの上に載せられ、例えばスプレー方式により、ウエハW表面のレジストに現像液が均一にかけられて現像が行われる。そして現像後、ウエハW表面にリンス液がかけられ、現像液の洗い落としが行われ、この後ウエハWが高速回転されて乾燥が行われる。

【0076】

この後、ウエハ搬送装置22は、ウエハWを現像処理ユニット(DEV)2から搬出して、次に所定のポストベーキングユニット(POBAKE)4へウエハWを再び搬入する。このポストベーキングユニット(POBAKE)4において、ウエハWは例えば100℃で所定時間だけ加熱され、これによって、現像で膨潤したレジストが硬化し、耐薬品性が向上する。

【0077】

ポストベーキングが終了すると、ウエハ搬送装置22はウエハWをポストベーキングユニットから搬出し、次に所定の冷却処理ユニット(COL)6へウエハWを搬入して冷却処理が行われる。

【0078】

ウエハWが常温に戻った後、ウエハ搬送装置22は、ウエハWをカセットステーション10側に受け渡し、カセットステーション10側のウエハ搬送体21は、受け取ったウエハWをカセット載置台20上のウエハ載置部CRに入れる。

【0079】

以上のように、本実施形態においては、エクステンション・冷却処理ユニット(EXTCOL)17と周辺露光装置24との間でのウエハWの搬送及び冷却処理ユニット(COL)6とレジスト液塗布ユニット(COT)3との間でのウエハWの搬送の際に、ウエハWの搬送のタイミングが制御装置により制御されている。すなわち、処理ユニット(レジスト液塗布ユニット、現像処理ユニット)内のウエハWの処理終了時に、処理ユニット前に次のウエハWが待機するように、冷却処理ユニットからのウエハWの搬送を制御することにより、従来と比較して全体の処理時間が短縮され、効率良く生産することができる。

【0080】

以下に、従来と本実施形態における搬送のタイミングの違いによる処理時間の違いについて、図9及び図13を用いて説明する。図9は、冷却処理ユニット(COL)6とレジスト液塗布ユニット(COT)3との間でのウエハWの搬送のタイミング、図13はエクステンション・冷却処理ユニット(EXTCOL)17と周辺露光装置24との間でのウエハWの搬送のタイミングを説明するものである。

【0081】

まず、冷却処理ユニット(COL)6とレジスト液塗布ユニット(COT)3との間でのウエハWの搬送のタイミングを図9を用いて説明する。図9(a)は、本実施形態における搬送のタイミング、図9(b)は従来における搬送のタイミングを説明する図である。それぞれ搬送装置22及びレジスト液塗布ユニット(COT)3の動きを時系列に説明したものであり、図面の横方向が時間軸に相当する。

【0082】

図9(a)に示すように、本実施形態においては、レジスト液塗布ユニット(

COT) 内でウエハWにレジスト膜塗布処理が施されている間(図中、C1)に、冷却処理ユニット(COL)前に待機している(A1)搬送装置22は、冷却処理ユニット(COL)内の次に塗布処理されるウエハWを取り出し(A2)、このウエハWをレジスト液塗布ユニット(COT)前まで搬送する(A3)。次に、搬送装置22により保持されている次に処理を施すウエハWと、レジスト液塗布ユニット(COT)内のウエハWとが入れ替えられる(A4、C2)。ウエハ入替え後、搬送装置22は、塗布処理済みのウエハWを次のモジュールであるプリベーキングユニット(PREBAKE)へ搬送する(A5)。一方、冷却処理ユニット(COT)では、搬入されたウエハWに対する塗布処理が施される。

【0083】

これに対し、従来においては、図9(b)に示すように、レジスト液塗布ユニット(COT)内でのウエハWのレジスト液塗布処理(図中、C'1)が終了した後、冷却処理ユニット前で待機している搬送装置22(A'1)が、冷却処理ユニット(COL)内の次に塗布処理されるウエハWを取り出す(A'2)。レジスト液塗布終了後から次に塗布処理されるウエハWがレジスト液塗布ユニット(COT)前まで搬送されるまでの間、レジスト液塗布ユニット(COT)3はウエハの入れ替えを待つ状態(C'2)となっている。取り出された次に塗布処理されるウエハWは、レジスト液塗布ユニット(COT)前まで搬送され(A'3)、レジスト液塗布ユニット(COT)内のウエハWと入れ替えられる(A'4、C'3)。ウエハ入替え後、搬送装置22は、塗布処理済みのウエハWを次のモジュールであるプリベーキングユニット(PREBAKE)へ搬送する(A'5)。一方、レジスト膜塗布処理ユニット(COT)では、搬入されたウエハWに対する塗布処理が施される(C'4)。

【0084】

図9(a)、(b)を比較すると、従来のレジスト膜塗布処理ユニット(COT)3におけるウエハ入れ替え待ち(C'2)の状態が、本実施形態ではない。従って、レジスト膜塗布処理ユニット(COT)における次のウエハWの塗布処理(図中、C3、C'4)の開始が、本実施形態の方が早く、処理時間全体を短縮することができる。

【0085】

次に、周辺露光装置（WEE）とエクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17との間でのウエハWの搬送のタイミングを図13を用いて説明する。図13（a）は、本実施形態における搬送のタイミング、図13（b）は従来における搬送のタイミングを示す図である。それぞれウエハ搬送体25及び周辺露光装置（WEE）の動作を時系列に説明したものであり、図面の横方向が時間軸に相当する。

【0086】

図13（a）に示すように、本実施形態においては、周辺露光装置（WEE）24内でウエハWに露光処理が施されている間（図中、W1）に、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17前に待機している（B1）ウエハ搬送体25は、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）17内の次に塗布処理されるウエハWを取り出し（B2）、このウエハWを周辺露光装置（WEE）前まで搬送する（B3）。次に、ウエハ搬送体25により保持されている次に処理を施すウエハWと、周辺露光装置（WEE）内のウエハWとが入れ替えられる（B4、W2）。ウエハ入替え後、ウエハ搬送体25は、周辺露光処理済みのウエハWをアウトステージへ搬送し（B5）、インステージ前に移動する。一方、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）では、搬入されたウエハWに対する周辺露光処理が施される。

【0087】

これに対し、従来においては、図13（b）に示すように、周辺露光装置（WEE）24内でのウエハWの周辺露光処理（図中、B'1）が終了した後、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）前で待機しているウエハ搬送体25（B'1）が、エクステンション・冷却処理ユニット（EXTCOL）内の次に塗布処理されるウエハWを取り出す（B'2）。周辺露光装置（WEE）24では、周辺露光処理終了時から次に処理を行うウエハWが周辺露光装置（WEE）内に搬入されるまでの間、ウエハWの入れ替えを待つ状態（W'2）状態となる。取り出された次に周辺露光処理されるウエハWは、周辺露光装置前まで搬送され（B'3）、周辺露光装置内のウエハWと入れ替えられる（B'4、W

3)。ウエハ入替え後、ウエハ搬送体 2 5 は、塗布処理済みのウエハ W をアウトステージへ搬送し、インステージ前まで移動する (B' 5)。一方、周辺露光装置 (W E E) では、搬入されたウエハ W に対する周辺露光処理が施される (W' 4)。

【0088】

図 1 3 (a)、(b) を比較すると、従来の周辺露光装置 (W E E) 2 4 におけるウエハ入れ替え待ち (W' 2) の状態が、本実施形態ではない。従って、周辺露光装置 (W E E) 2 4 における次のウエハ W の周辺露光処理 (図中、W 3、W' 4) の開始が、本実施形態の方が早く、処理時間全体を短縮することができる。

【0089】

また、上述のレジスト液塗布ユニット (C O T) または周辺露光装置に、予備冷却手段を更に付加することができる。上述の処理工程において、レジスト液塗布ユニット (C O T) 前または周辺露光装置前に次に処理するウエハ W を待機させる際に、例えば予測しえないウエハ W の待ち状態が生じたときに、予備冷却手段によりレジスト液塗布ユニット (C O T) または周辺露光装置で処理するのに最適な例えば 2 3℃ 前後の室温にウエハ W の温度を保つことができる。具体的な予備冷却手段としては、例えばレジスト液塗布ユニット (C O T) または周辺露光装置それぞれのすぐ下段に隣接して冷却処理ユニットを配置すれば良い。下段に冷却処理ユニットを配置することにより、上段に配置する場合と比べて温度管理がしやすい。あるいは、レジスト液塗布ユニット (C O T) または周辺露光装置のそれぞれのユニット外部に冷却ガス供給ノズルを設け、この冷却ガス供給ノズルから待機しているウエハ W に対して冷却ガスを吹き付けても良い。

【0090】

尚、上記実施形態では、基板としてウエハ W を例に挙げて説明したが、L C D 基板等の他の基板にも本発明を適用することができる。

【0091】

また、本発明のシステム構成は上述した実施の形態に限定されることなく、本発明の技術思想の範囲内で様々な構成が考えられる。例えば、現像処理前の冷却

を施す冷却処理ユニットと現像処理ユニットとの間のウエハWの搬送のタイミングを制御しても良い。このように、塗布または現像などの処理前に予め冷却処理が必要な場合に、搬送のタイミングを制御することにより、処理時間を短縮することができる。

【0092】

【発明の効果】

以上説明したように、レジスト液塗布処理または現像処理が施される処理ユニット内でのウエハ処理の終了時に、この処理ユニット前に次に処理されるウエハが待機されるように、冷却処理ユニットからのウエハの搬送のタイミングを制御することにより、処理時間を短縮し、スループットを良くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る塗布現像処理システムの平面図である。

【図2】 図1に示した塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】 図1に示した塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】 搬送装置の斜視図である。

【図5】 冷却処理ユニットとレジスト液塗布ユニットとの間のウエハWの搬送を説明する塗布現像処理システムの断面図である。

【図6】 搬送装置制御装置を説明する図である。

【図7】 搬送装置制御装置の動作を説明する図である。

【図8】 レジスト液塗布ユニットと冷却処理ユニットとの間の搬送装置によるウエハWの搬送工程を示す図である。

【図9】 従来と本実施形態における冷却処理ユニットとレジスト液塗布ユニットとの間でのウエハWの搬送のタイミングの違いを説明する図である。

【図10】 ウエハ搬送体制御装置を説明する図である。

【図11】 ウエハ搬送体制御装置の動作を説明する図である。

【図12】 周辺露光装置とエクステンション・冷却処理ユニットとの間の搬送装置によるウエハWの搬送工程を示す図である。

【図13】 従来と本実施形態におけるエクステンション・冷却処理ユニットと周辺露光装置との間でのウエハWの搬送のタイミングの違いを説明する図であ

る。

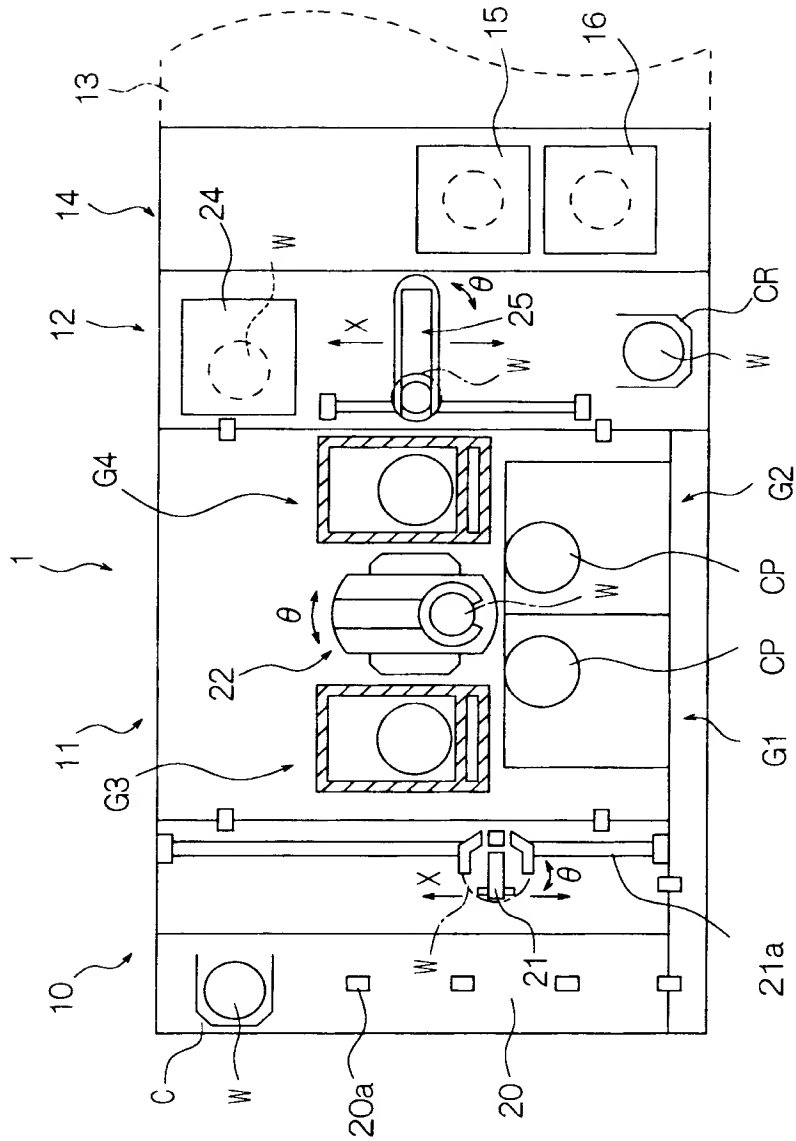
【符号の説明】

- 1 露光現像処理システム
- 2 現像処理ユニット
- 3 レジスト液塗布ユニット
- 6 冷却処理ユニット
- 1 7 エクステンション・冷却処理ユニット
- 1 8 シャッタ部材
- 1 9 開口部
- 2 2 搬送装置
- 2 4 周辺露光装置
- 2 5 ウエハ搬送体
- 2 6 搬送装置制御装置
- 3 4 ウエハ搬送体制御装置
- 9 1、1 0 1 入力部
- 9 2、1 0 2 記憶部
- 9 6、1 0 6 制御部
- COL 冷却処理ユニット
- COT レジスト液塗布ユニット
- DEV 現像処理ユニット
- EXTCOL エクステンション・冷却処理ユニット
- W ウエハ

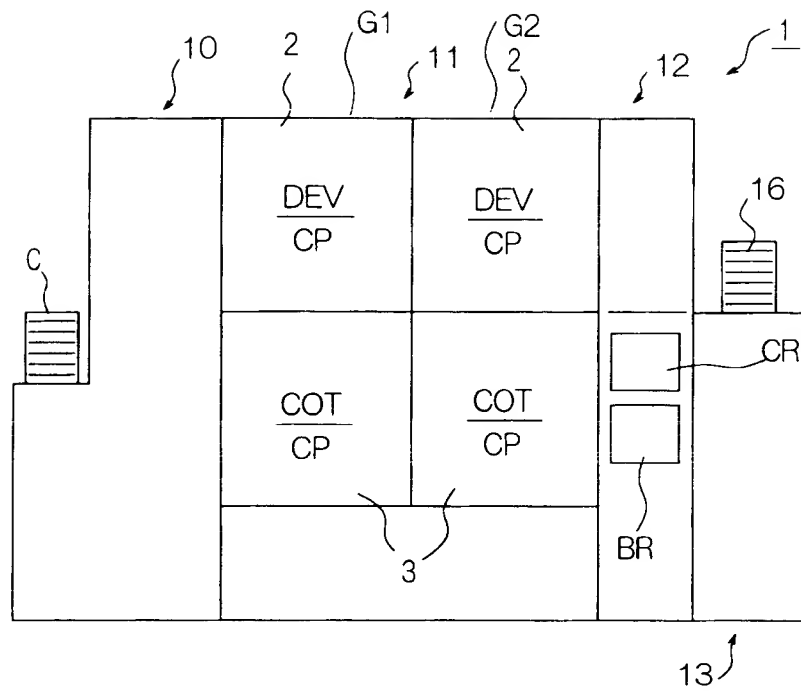
【書類名】

図面

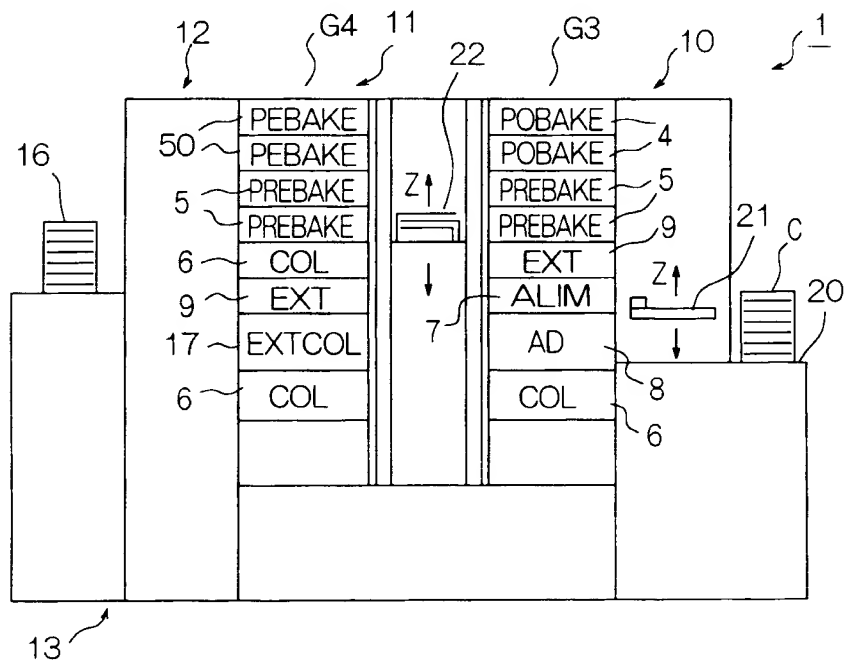
【図 1】



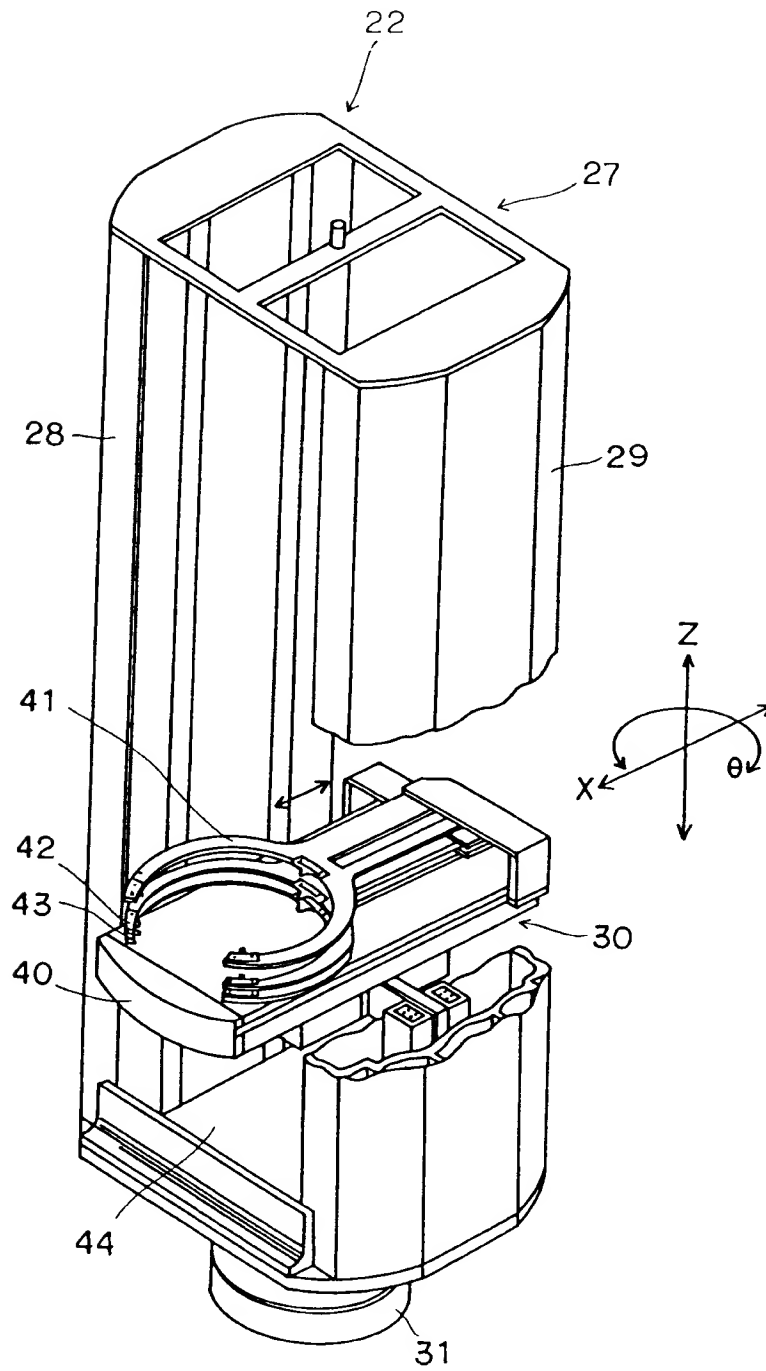
【図 2】



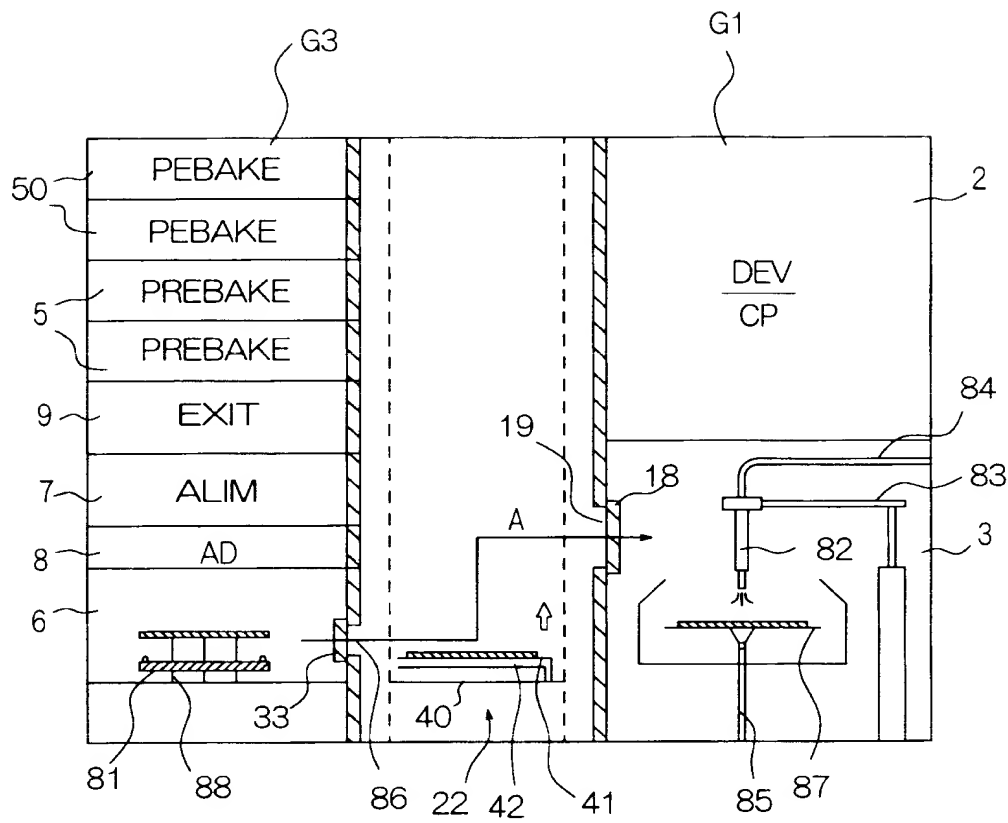
【図 3】



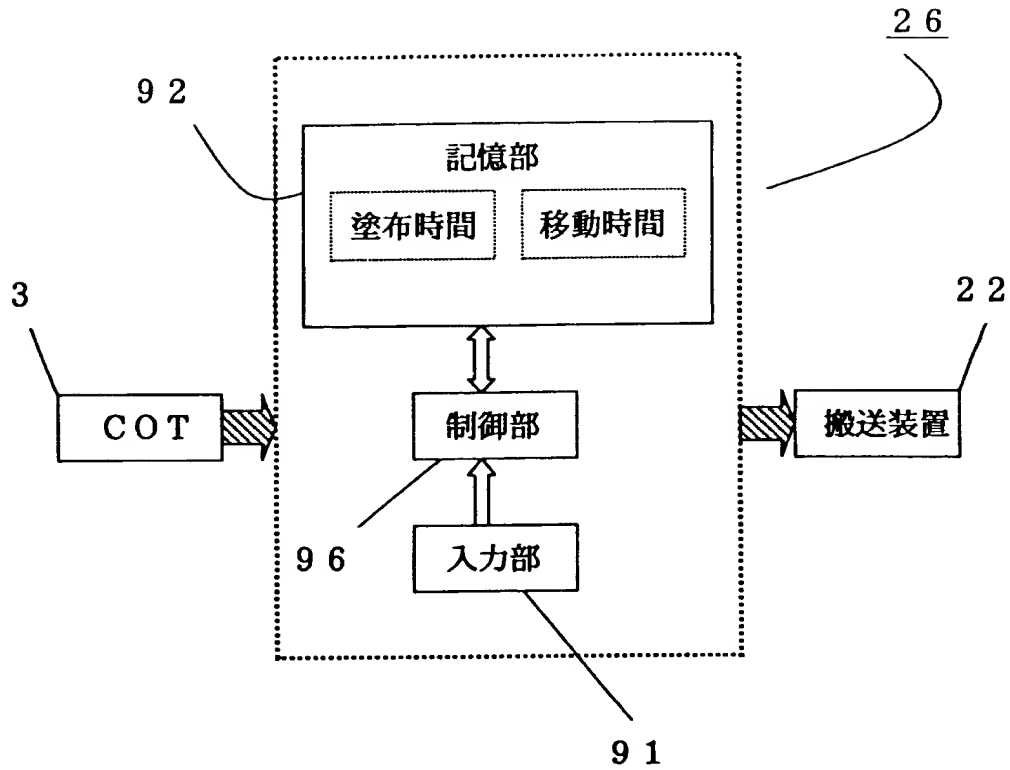
【図 4】



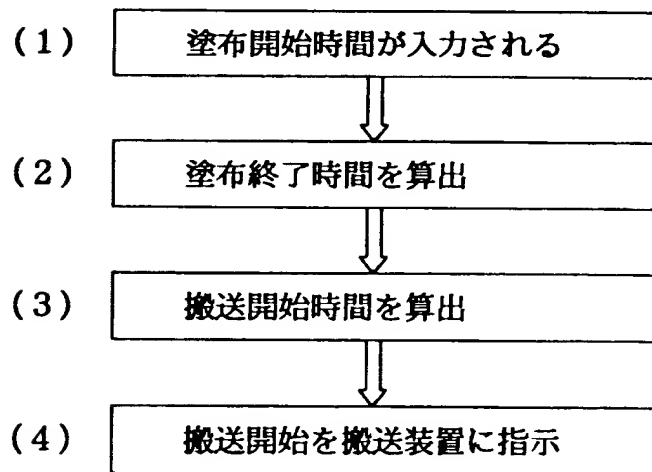
【図 5】



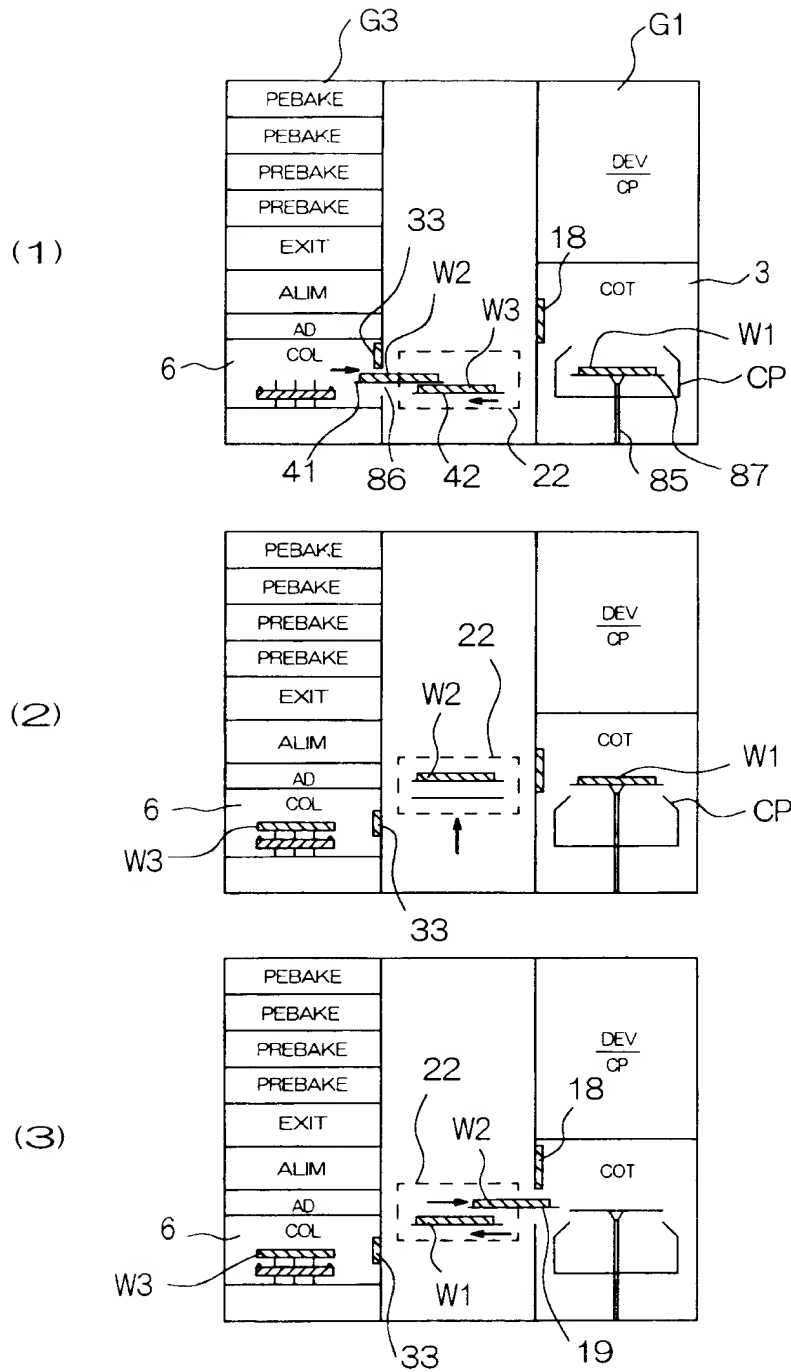
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

(a)

搬送装置 2 2

(A1) COL 前待機	(A2) COL 中の ウエハ入れ替え	(A3) COL から COT へ移動	(A4) COT 中の ウエハ入れ替え	(A5) COT から次のモジュールへ移動
-----------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

レジスト液塗布処理ユニット (COT) 3

(C1) COT プロセス処理	(C2) ウエハ入れ替え	(C3) COT プロセス処理
--------------------	-----------------	--------------------

(b)

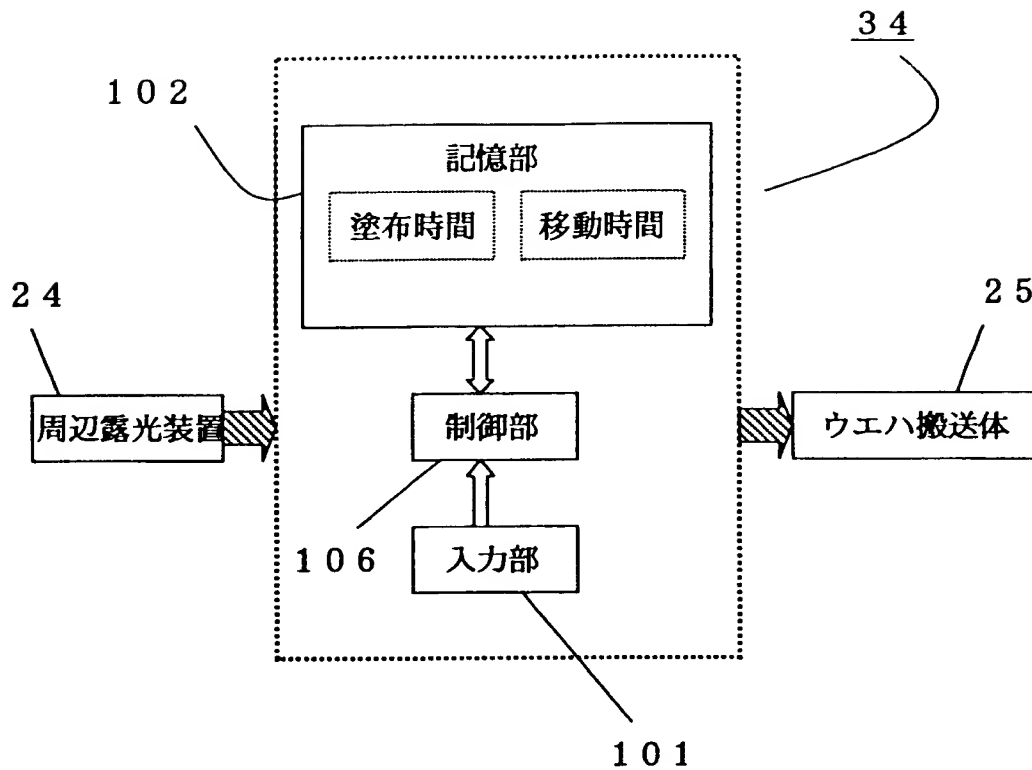
搬送装置 2 2

(A'1) COL 前待機	(A'2) COL 中のウエ ハ入れ替え	(A'3) COL から COT へ移動	(A'4) COT 中の ウエハ入れ替え	(A'5) COT から 次のモジュールへ 移動
------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------------

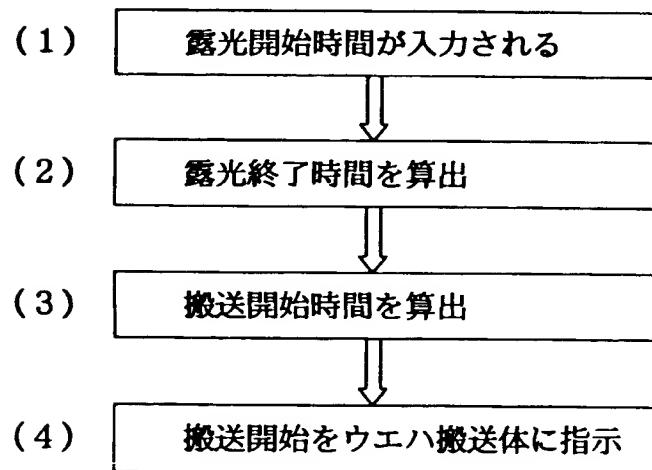
レジスト液塗布処理ユニット (COT) 3

(C'1) COT プロセス処理	(C'2) ウエハ入れ替え待ち	(C'3) ウエハ入れ替え	(C'4) COT プロセス 処理
---------------------	--------------------	------------------	-------------------------

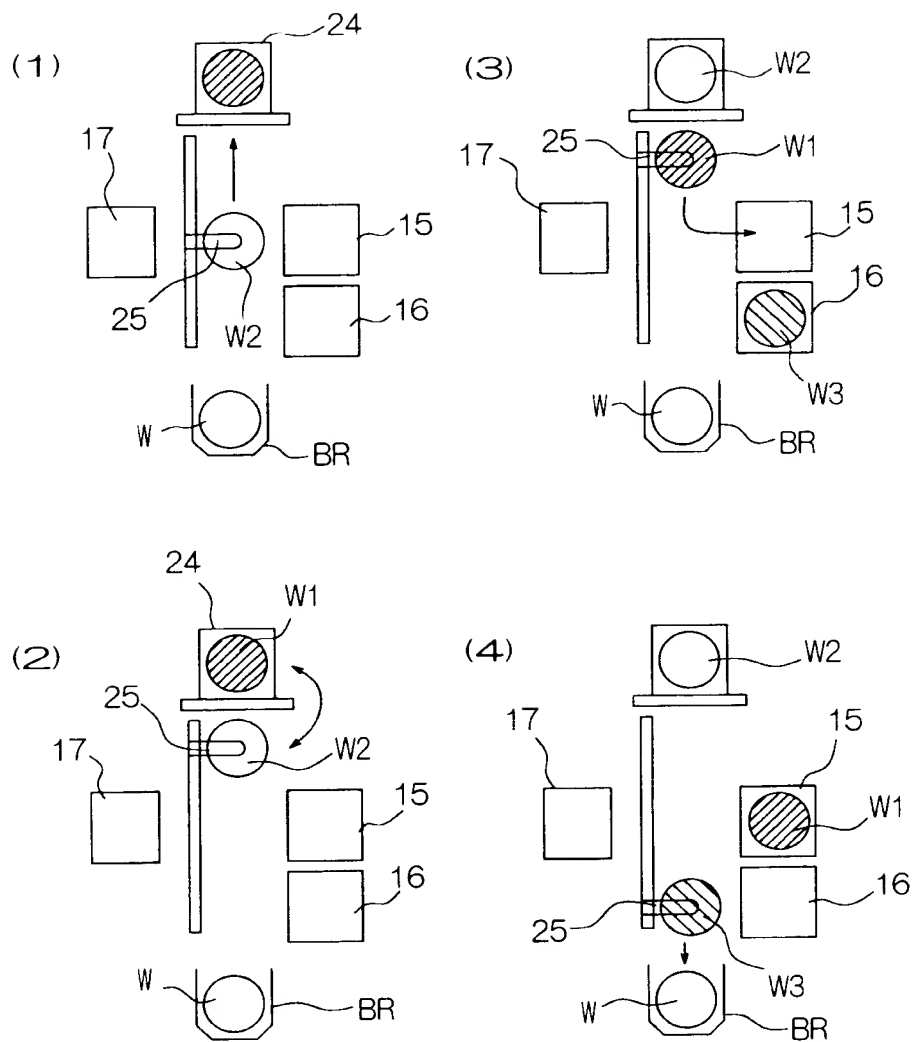
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

(a)

ウエハ搬送体 2 5

(B1) EXTCOL 前 待機	(B2) EXTCOL からウエハを 搬出	(B3) EXTCOL から WEEへ移動	(B4) ウエハ入れ替え	(B5) 周辺露光処理済みウエハをアウトステージへ搬出後、 インステージ前へ移動
------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------	--

周辺露光装置 (WEE) 2 4

(W1) 周辺露光処理	(W2) ウエハ入れ替え	(W3) 周辺露光処理
----------------	-----------------	----------------

(b)

ウエハ搬送体 2 5

(B'1) EXTCOL 前待機	(B'2) EXTCOL か らウエハを搬出	(B'3) EXTCOL からWEEへ を移動	(B'4) ウエハの 入れ替え	(B'5) 周辺露光処理済みウエ ハをアウトステージへ 搬出後、インステージ 前へ移動
---------------------	------------------------------	----------------------------------	-----------------------	---

周辺露光装置 (WEE) 2 4

(W'1) 周辺露光処理	(W'2) ウエハの入れ替え待ち	(W'3) ウエハの 入れ替え	(W'3) 周辺露光処理
-----------------	---------------------	-----------------------	-----------------

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スループットが向上した基板処理装置及び基板処理方法を提供する。

【解決手段】 冷却処理ユニットからレジスト液塗布ユニット 3 までウエハを搬送する搬送装置 2 2 の移動は、搬送装置制御手段 2 6 により制御されている。搬送装置制御装置 2 6 の記憶部 9 2 では、レジスト膜塗布に要する塗布時間とウエハ W の搬送に要する移動時間とが予め記憶されている。制御部 9 6 は、レジスト膜の塗布開始時間が入力されることにより、記憶されている塗布時間とから塗布終了時間を算出する。更に、制御部 9 6 は、塗布終了時間と記憶されている移動時間とから、次に塗布処理されるウエハ W の冷却処理ユニットからの取り出し時間を算出する。この算出された時間に基づいて、搬送装置制御装置 2 6 は搬送装置 2 2 に対してウエハ W の取り出しのタイミングを指示する。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第321735号
受付番号	59901106421
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年11月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年11月11日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日	1 9 9 4 年 9 月 5 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号
氏 名	東京エレクトロン株式会社